

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-086172

出 願 人

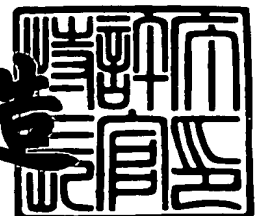
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3065147

【書類名】 特許願

【整理番号】 0006940

【提出日】 平成13年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 今井 亮一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 渡部 覚士

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100077274

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 磯村 雅俊

 【電話番号】 03-3348-5035

【選任した代理人】

 【識別番号】 100102587

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 昌幸

 【電話番号】 03-3348-5035

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013402

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808799

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入出力インタフェースを介して接続される各周辺装置に対する検査を、検査対象の周辺装置に対応するソフトウェアに組み替えて行う汎用検査システムであって、

上記周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示装置の画面上に表示するデバッグ手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の汎用検査システムであって、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に上記表示装置の画面上に表示する手段と、

上記表示装置の画面上に表示した各検査項目に対して、当該検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントの設定・非設定を選択させるオブジェクトボタンを付与する手段とを有し、

上記表示装置の画面上で上記ブレークポイントが設定された検査項目に関しての当該周辺装置に対する検査を一時停止することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の汎用検査システムであって、上記ブレークポイント用のオブジェクトボタンを、上記検査項目の検査で用いるコマンド単位に設定することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の汎用検査システムであって、

入力装置からの指示に基づき、上記周辺装置に対する検査をステップ実行する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 5】 請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の汎用検査システムであって、

上記検査を一時停止した際の検査対象の周辺装置に対する検査実行状況を示す検査実行状況情報を取得して上記表示装置の画面上に表示する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の汎用検査システムであって、
上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報を、入力装置からの入力に基づき設定する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 7】 請求項 5、もしくは、請求項 6 のいずれかに記載の汎用検査システムであって、
上記取得した検査実行状況情報を記憶装置に保存する手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の汎用検査システムであって、
上記記憶装置に保存した検査実行状況情報を読み出して、上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報と入れ替え、該検査実行状況情報の設定の変更を行う手段を有することを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の汎用検査システムであって、
任意に作成された上記検査実行状況情報を上記記憶装置に保存する手段を有し、
該任意に作成された検査実行状況情報をを読み出して、上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報と入れ替え、該検査実行状況情報の設定の変更を行うことを特徴とする汎用検査システム。

【請求項 10】 コンピュータを、請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の汎用検査システムにおける各手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 11】 入出力インタフェースを介して接続される各周辺装置に対する検査を、検査対象の周辺装置に対応するソフトウェアに組み替えて行う汎用検査システムの検査方法であって、
上記周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取る手順と、
読み取った検査動作確認情報を表示装置の画面上に表示する手順とを有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の汎用検査システムの検査方法であって、
検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に上記表示装置の画面上に表示する手順と、

上記表示装置の画面上に表示した各検査項目に対して、当該検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントの設定・非設定を選択させるオブジェクトボタンを付与する手順とを有し、

上記表示装置の画面上で上記ブレークポイントが設定された検査項目に関しての当該周辺装置に対する検査を一時停止することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載の汎用検査システムの検査方法であって

上記ブレークポイント用のオブジェクトボタンを、上記検査項目の検査で用いるコマンド単位に設定することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれかに記載の汎用検査システムの検査方法であって、

入力装置からの指示に基づき、上記周辺装置に対する検査をステップ実行する手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 から請求項 1 4 のいずれかに記載の汎用検査システムの検査方法であって、

上記検査を一時停止した際の検査対象の周辺装置に対する検査実行状況を示す検査実行状況情報を取得する手順と、

取得した検査実行状況情報を上記表示装置の画面上に表示する手順とを有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の汎用検査システムの検査方法であって

上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行状況情報を、入力装置からの入力に基づき設定する手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 5、もしくは、請求項 1 6 のいずれかに記載の汎用検査システムの検査方法であって、

上記取得した検査実行状況情報を記憶装置に保存する手順を有することを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 に記載の汎用検査システムの検査方法であって

上記記憶装置に保存した検査実行状況情報を読み出す手順と、
読み出した検査実行状況情報を、上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行
状況情報と入れ替えて、該検査実行状況情報の設定の変更を行う手順を有するこ
とを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 8 に記載の汎用検査システムの検査方法であって

任意に作成された上記検査実行状況情報を上記記憶装置に保存する手順と、
上記任意に作成された検査実行状況情報を読み出す手順と、
読み出した検査実行状況情報を、上記表示装置の画面上に表示した上記検査実行
状況情報と入れ替えて、該検査実行状況情報の設定の変更を行う手順とを有する
ことを特徴とする汎用検査システムの検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、プログラミングの知識がなくても所望の検査プログラムを
容易に構築して、プリント基板等の周辺装置の検査等を行う汎用検査システムに
係わり、特に、詳細な検査を行うのに好適な汎用検査システムとプログラムおよ
びその検査方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

組み替え可能なソフトウェアを持つコンピュータ処理装置を用いることにより
、プログラミングの知識がなくても所望の検査プログラムを構築して、プリント
基板等の周辺装置の検査等を行う汎用検査システムが、例えば、特願平 2 0 0 0
- 1 4 3 6 1 3 号などに記載されている。

【0 0 0 3】

図 1 3 は、従来の汎用検査システムに用いるコンピュータシステムの構成例を
示すブロック図であり、図 1 4 は、図 1 3 のコンピュータシステムを適用した検
査システムの構成例を示すブロック図である。

【0004】

図13において、破線の内部が、組み替え可能なソフトウェアを持つコンピュータシステム20aであり、その動作実行手順および処理機能は、各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）のソフトウェアコードを変更することなく、各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成され、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築される。

【0005】

先ず、各制御部エディタ部1は、各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）の機能の選択や処理フローを編集する機能を持ち、ユーザーは、キーボード3aやマウス3b等进行操作し、この制御部エディタ部1を使用して、要求する処理動作や実行手順の編集を行って、目的に合ったソフトウェアを構築する。

【0006】

表示部2は、CRTディスプレイ等の表示部であり、ユーザーが各制御部エディタ部1を使用する際に、この画面を見ながらキーボード3aやマウス3b等进行操作して編集を行う。入力部3は、キーボード3aやマウス3b等からの情報を入力するもので、ユーザーが各制御部エディタ部1を使用する際の、処理動作や実行手順の編集時の入力情報を入力する。

【0007】

記憶部4は、HDD（ハードディスク）やFDD（フレキシブルディスク）等の記憶媒体であり、各制御部エディタ部1で編集された各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）に対する情報ファイルを格納する。

【0008】

シーケンス制御部5は、コンピュータシステム20aの動作実行手順を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部1により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部1により作成されて、記憶部4に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このシーケ

ンス制御部 5 の処理フローにより装置が動作する。

【0009】

ファンクション制御部 6 は、コンピュータシステム 20 a の動作処理を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成されて、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このファンクション制御部 6 の制御の元に、周辺装置制御部 7、周辺装置通信部 8 および内部処理が実行される。

【0010】

周辺装置制御部 7 は、外部 I/F（例えば、パラレルポートやデジタル I/O のような I/F をさす。）をもつ周辺装置（図中、「周辺装置 H/W I/F」と記載）7 a に対する制御を行うものであり、各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成され、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部 6 の制御下で動作する。

【0011】

周辺装置通信部 8 は、通信 I/F（例えば RS232C のようなシリアル通信 I/F をさす。）をもつ周辺装置 7 a に対し、ハンドシェイクを取りながら通信制御を行うものであり、各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成され、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部 6 の制御下で動作する。

【0012】

尚、記憶装置 4 の代りに、外部記憶装置 10 や、ネットワーク 11 を介した大容量データベース 12 への格納や、入力手段としてネットワーク 11 を介した端末 13、14 あるいはワークステーション 15 からの遠隔操作も可能である。

【0013】

このような構成のコンピュータシステム 20 a を適用した検査システムの構成は、図 14 に示すものであり、ここでは、コンピュータシステム 20 a を、プリ

ント基板（PCB）の検査装置として当てはめた例を示している。

【0014】

図14において、検査ホストPC31が図13に示すコンピュータシステム20aに該当する。図13の周辺装置制御部7は、パラレルI/F or デジタルi/Oボード1-2、GPIBボード1-3を通して、デジタルオシロ35や検査回路32を制御する。

【0015】

また、図13の周辺装置通信部8は、シリアルI/F 1-1を通して、ターゲットPCB34の治具ROM4-2を介して通信（ハンドシェーク）を行ったり、シリアルI/F 1-1とパラレルI/F or デジタルi/Oボード1-2の切り替えにより、周辺装置33におけるシリアルプリンタ3-1、バーコードリーダー3-2、インライン装置3-3と通信を行う。

【0016】

図13の周辺装置制御部7は、図13の周辺装置通信部8と図14におけるシリアルI/F 1-1から、検査回路32、フィクスチャー36を介して、ターゲットPCB34内のI/O制御ブロック4-3、アナログブロック4-4、および画像処理ブロック4-5との間でデータの転送を行う。

【0017】

図13、14に示す構成のシステムにより、例えば、周辺装置33で用いるターゲットPCB34に対する検査を行う際、ユーザは、図13の表示部2の画面上に表示されたGUI（Graphical User Interface）編集画面での操作により、所望の検査項目の設定や各検査項目を実行するためのコマンドの指定を行うことができ、その操作に対応した機能を埋め込んだ内容で、各制御部エディタ部1が自動的に各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）を生成する。

【0018】

このようにして生成された各制御部（シーケンス制御部5、ファンクション制御部6、周辺装置制御部7、周辺装置通信部8）による当該周辺装置に対する検査結果が、図13の表示部2に画面表示される。ここでの実行結果表示画面では

、例えば、各テストの識別情報や、検査項目名、コマンド名が表示され、かつ、各コマンド別に、そのコマンドの実行結果としての、レジスタに書き込まれたデータ値が表示される。

【 0 0 1 9 】

このように、この汎用検査システムにおいては、表示部 2 の G U I 編集画面に従っての簡単な操作で、検査対象の周辺装置に対する所望の検査動作実行手順を作成できるので、プリント基板などの周辺装置の検査システムを、プログラミングの知識なしで、かつ、低い開発コストで、所望の目的に合わせて構築することができる。

【 0 0 2 0 】

しかし、検査の中での異常個所の調査や設計検証をする場合、検査の任意の個所で検査を一時停止や中断させたい場合があるが、この汎用検査システムにおいては、検査の実行を一時停止や中断させることができないので、詳細な検査異常の調査や設計検証ができない。

【 0 0 2 1 】

【発明が解決しようとする課題】

解決しようとする問題点は、従来の技術では、検査の実行を一時停止や中断させることができない点である。

【 0 0 2 2 】

本発明の目的は、これら従来技術の課題を解決し、詳細な検査異常の調査や設計検証を可能とする汎用検査システムとプログラムおよびその検査方法を提供することである。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の汎用検査システムおよびその検査方法では、周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示装置の画面上に表示するデバッグ機能を設け、例えば、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に表示装置の画面上に表示し、この各検査項目に対して、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定可能とし、この

ブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示し、さらに、その後、例えば1コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面により詳細に説明する。

【0025】

図1は、本発明に係わる汎用検査システムの構成例を示すブロック図であり、図2は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第1の動作例を示すフローチャート、図3は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第2の動作例を示すフローチャート、図4は、図1における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づき表示する画面例を示す説明図、図12は、図1における汎用検査システムのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【0026】

図12において、21はCRT (Cathode Ray Tube) やLCD (Liquid Crystal Display) 等からなる表示装置、22はキーボードやマウス等からなる入力装置、23はHDD (Hard Disk Drive) 等からなる外部記憶装置、24はCPU (Central Processing Unit) 24aや主メモリ24bおよび入出力インタフェース24c等を具備してコンピュータ処理を行なう情報処理装置、25は本発明に係わるプログラムやデータを記録したCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) もしくはDVD (Digital Video Disc/Digital Versatile Disc) 等からなる光ディスク、26は光ディスク25に記録されたプログラムおよびデータを読み出すための駆動装置、27はLAN (Local Area Network) カードやモデム等からなる通信装置である。

【0027】

光ディスク25に格納されたプログラムおよびデータを情報処理装置24により駆動装置26を介して外部記憶装置23内にインストールした後、外部記憶装置23から主メモリ24bに読み込みCPU24aで処理することにより、情報

処理装置 2 4 内に図 1 に示す汎用検査システムにおけるコンピュータシステム 2 0 の各機能が構成される。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示す例の汎用検査システムは、図 1 3 で説明した従来の汎用検査システムに、デバッグ機能部 9 を新たに設けた構成であり、その他の構成要素は同じである。

【 0 0 2 9 】

すなわち、図 1 において、破線の内部が、組み替え可能なソフトウェアを持つコンピュータシステム 2 0 であり、その動作実行手順および処理機能は、各制御部（シーケンス制御部 5、ファンクション制御部 6、周辺装置制御部 7、周辺装置通信部 8）のソフトウェアコードを変更することなく、各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成され、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築される。

【 0 0 3 0 】

つまり、各制御部エディタ部 1 は、各制御部（シーケンス制御部 5、ファンクション制御部 6、周辺装置制御部 7、周辺装置通信部 8）の機能の選択や処理フローを編集する機能を持ち、ユーザーは、表示部 2 に表示された G U I 編集画面上でキーボード 3 a やマウス 3 b 等を操作してデータを入力することにより、この制御部エディタ部 1 を使用し、要求する処理動作や実行手順の編集を行って、目的に合ったソフトウェアを構築する。

【 0 0 3 1 】

表示部 2 は、C R T ディスプレイ等の表示部であり、ユーザーが各制御部エディタ部 1 を使用する際に、この画面（G U I 編集画面）を見ながらキーボード 3 a やマウス 3 b 等を操作して編集を行う。入力部 3 は、キーボード 3 a やマウス 3 b 等からの情報を入力するもので、ユーザーが各制御部エディタ部 1 を使用する際の、処理動作や実行手順の編集時の入力情報を入力する。

【 0 0 3 2 】

記憶部 4 は、H D D（ハードディスク）や F D D（フレキシブルディスク）等の記憶媒体であり、各制御部エディタ部 1 で編集された各制御部（シーケンス制

御部 5、ファンクション制御部 6、周辺装置制御部 7、周辺装置通信部 8) に対する情報ファイルを格納する。

【 0 0 3 3 】

シーケンス制御部 5 は、コンピュータシステム 2 0 の動作実行手順を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成されて、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このシーケンス制御部 5 の処理フローにより装置が動作する。

【 0 0 3 4 】

ファンクション制御部 6 は、コンピュータシステム 2 0 の動作処理を司る処理部である。すなわち、これは各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成されて、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されるソフトウェアである。このファンクション制御部 6 の制御の元に、周辺装置制御部 7、周辺装置通信部 8 および内部処理が実行される。

【 0 0 3 5 】

周辺装置制御部 7 は、外部 I / F（例えば、パラレルポートやデジタル I / O のような I / F をさす。）をもつ周辺装置（図中、「周辺装置 H / W I / F」と記載）7 a に対する制御を行うものであり、各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成され、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部 6 の制御下で動作する。

【 0 0 3 6 】

周辺装置通信部 8 は、通信 I / F（例えば R S 2 3 2 C のようなシリアル通信 I / F をさす。）をもつ周辺装置 7 a に対し、ハンドシェークを取りながら通信制御を行うものであり、各制御部エディタ部 1 により設定された情報（データ）、あるいは各制御部エディタ部 1 により作成され、記憶部 4 に格納されたファイルの情報（データ）により構築されたソフトウェアであって、ファンクション制御部 6 の制御下で動作する。

【 0 0 3 7 】

尚、記憶装置 4 の代りに、外部記憶装置 1 0 や、ネットワーク 1 1 を介した大容量データベース 1 2 への格納や、入力手段としてネットワーク 1 1 を介した端末 1 3、1 4 あるいはワークステーション 1 5 からの遠隔操作も可能である。

【 0 0 3 8 】

このような構成のコンピュータシステム 2 0 を、従来技術において説明したように、図 1 4 で示した検査システムに適用することで、プリント基板 (P C B) の検査装置として動作させることができる。

【 0 0 3 9 】

このようにして、プリント基板 (P C B) 等の周辺装置の検査を行う際、本例の汎用検査システムでは、新たに設けたデバッグ機能部 9 により、詳細な検査実行状況が提供できる。

【 0 0 4 0 】

例えば、本例の汎用検査システムでは、各制御部 (シーケンス制御部 5、ファンクション制御部 6、周辺装置制御部 7、周辺装置通信部 8) による当該周辺装置に対する検査結果として、各テストの識別情報や検査項目名、コマンド名が表示され、また、各コマンド別の実行結果としてのレジスタに書き込まれたデータ値が表示部 2 に画面表示されるが、さらに、デバッグ機能部 9 により、ユーザが任意に指定したコマンドの実行結果を画面表示させることができる。

【 0 0 4 1 】

以下、そのデバッグ機能部 9 の詳細を説明する。

【 0 0 4 2 】

デバッグ機能部 9 では、周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報 (検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続 I / F の信号情報など) を読み取り、表示部 2 の画面上に表示する機能を有し、例えば、図 4 の画面例 (画面領域 4 1) で示すように、検査対象の周辺装置 (「機種 A」) に対する各検査項目 (「工程検査」、「検査 1 ~ 1 2」) を実行順に表示部 2 の画面上に表示し、この各検査項目に対して、ユーザが、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定できるようにしている。

【 0 0 4 3 】

図 4 においては、「検査 1」の「コマンド 3」に対するチェックボックスがマークされてブレークポイントが設定されている。このチェックボックスは、デバッグ機能部 9 を起動するためのオブジェクトボタンであり、起動されたデバッグ機能部 9 は、このブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示する。図 4 では、「コマンド 3」の実行結果である各レジスタのアドレス別の値が画面領域 4 2 において表示されている。

【 0 0 4 4 】

さらに、その後、デバッグ機能部 9 は、このブレークポイントで実行が一時停止された後、例えば 1 コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。尚、このステップ実行の指示は、ユーザからのキーボード 3 a における予め定められたキーの操作に基づき入力される。

【 0 0 4 5 】

このようなブレークポイントに基づく処理動作を、図 2、図 3 に基づき説明する。まず、図 2 に示すように、検査開始の指示を受けたら、手順定義と項目定義の内容通りにコマンドをメモリ上に配置し、順次コマンド実行前にそのコマンドがブレークポイントであるか判定する（ステップ 2 0 1）。

【 0 0 4 6 】

ブレークポイントならば外部からの実行指示を待ち（ステップ 2 0 2）、また、ブレークポイントでないならば、そのまま、そのコマンドを実行する（ステップ 2 0 3）。コマンド実行後は、メモリ上に配置されたコマンドが全て完了したかを判定し（ステップ 2 0 4）、検査終了でないなら次のコマンド実行へ移行し、検査終了ならば終了する。

【 0 0 4 7 】

あるいは、図 3 に示すように、検査開始の指示を受けたら、手順定義と項目定義の内容通りにコマンドをメモリ上に配置し、順次コマンド実行前にステップ実行であるかを判定し（ステップ 3 0 1）、ステップ実行ならば外部からの実行指示を待つ（ステップ 2 0 1）等、以降、図 2 で説明した各ステップ 2 0 1 ～ 2 0 4 の処理を行う。

【 0 0 4 8 】

このような処理を行う図 1 におけるデバッグ機能部 9 の詳細を、図 5 から図 11 を用いて説明する。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の第 1 の詳細構成例を示すブロック図であり、図 6 は、図 5 におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャート、図 7 は、図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の第 2 の詳細構成例を示すブロック図であり、図 8 は、図 7 におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャート、図 9 は、図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の第 3 の詳細構成例を示すブロック図であり、図 10 は、図 9 におけるデバッグ機能部の第 1 の処理動作例を示すフローチャート、そして、図 11 は、図 9 におけるデバッグ機能部の第 2 の処理動作例を示すフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

図 5 におけるデバッグ機能部 9 A は、検査回路レジスタ読取り部 9 a、検査回路メモリ読取り部 9 b、I / F 信号情報読取り部 9 c、メモリ読取り部 9 d、および、データ表示部 9 e を有し、検査回路レジスタ読取り部 9 a と検査回路メモリ読取り部 9 b および I / F 信号情報読取り部 9 c により周辺装置制御部 7 からのデータを取得し、また、メモリ読取り部 9 d により、記憶部 4（図中、「メモリ」と記載）からコマンドパラメータを取得し、データ表示部 9 e に送り、データ表示部 9 e により、図 1 の表示部 2 に表示することにより、ユーザに各データを提示する。

【 0 0 5 1 】

すなわち、デバッグ機能部 9 A は、図 6 に示すように、ステップ 3 0 1 → ステップ 2 0 1 ~ 2 0 3 の手順でコマンドを実行すると、周辺装置制御部 7 やメモリから取得したデータを、図 1 の表示部 2 に表示する（ステップ 6 0 1）。

【 0 0 5 2 】

このようにして、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続 I / F の信号情報が表示されるの

で、ユーザは、画面上で周辺装置の情報をように確認することができ、検査異常の調査や設計検証が容易に行うことが可能となる。

【 0 0 5 3 】

また、図 7 におけるデバッグ機能部 9 B は、検査回路レジスタ設定部 9 f、検査回路メモリ設定部 9 g、I / F 信号情報設定部 9 h、メモリ設定部 9 i、および、データ設定部 9 j を有し、キーボード等によるユーザ入力されたデータを、検査回路レジスタ設定部 9 f と検査回路メモリ設定部 9 g および I / F 信号情報設定部 9 h により周辺装置制御部 7 へ、また、メモリ設定部 9 i により、記憶部 4（図中、「メモリ」と記載）へ設定する。

【 0 0 5 4 】

すなわち、デバッグ機能部 9 B は、図 8 に示すように、ステップ 3 0 1 → ステップ 2 0 1 ~ 2 0 3 の手順でコマンドを実行し、図 6 に示すデバッグ機能部 9 A により図 1 の表示部 2 に表示された周辺装置制御部 7 やメモリにおけるデータに対して（ステップ 6 0 1）、ユーザから入力されたデータを設定する（ステップ 8 0 1, 8 0 2）。

【 0 0 5 5 】

このように、ブレークポイントまたはステップ実行時に、ユーザからのデータ設定を可能とすることにより、図 5 と図 6 における検査途中での検査環境の情報取得とは逆に、検査環境（検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続 I / F の信号情報）の設定ができ、例えば、特殊な環境を設定することによる検査異常の調査と設計検証が可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、図 9 におけるデバッグ機能部 9 C は、検査回路レジスタアクセス部 9 k、検査回路メモリアクセス部 9 l、I / F 信号情報アクセス部 9 m、メモリアクセス部 9 n、および、ファイルアクセス部 9 o とを有し、検査回路レジスタアクセス部 9 k と検査回路メモリアクセス部 9 l および I / F 信号情報アクセス 9 m を介して、周辺装置制御部 7 と、図 1 における外部記憶装置 1 0 におけるファイル 1 0 a とのデータの書き込みと読み取りを行い、メモリアクセス部 9 n を介して、記憶部 4（図中、「メモリ」と記載）とファイル 1 0 a とのデータの書き込

みと読み取りを行う。

【0057】

すなわち、デバッグ機能部9Cは、図10に示すように、図8におけるステップ301→ステップ201～203→ステップ601→ステップ801, 802の手順で処理を行って後、周辺装置制御部7や記憶部4での各設定データ（ブレークポイントまたはステップ実行時での検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報）をファイル10aに保存する（ステップ1001, 1002）。

【0058】

そして、デバッグ機能部9Cは、図11に示すように、図10におけるステップ1002で保存した設定データ以外の設定データ（検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの信号情報）をファイル10aから読み出して（ロードして）入れ替える（ステップ1102）。このように、設定データの保存とロードを行うことで、任意の検査環境や状態を再構築することができ、特殊な環境設定での検査異常の調査や設計検証が可能となる。

【0059】

次に、図4における画面での操作例を説明する。画面領域41には、検査の手順が表示されていて、各検査項目はそれぞれコマンド単位でまとめられている。検査アイテムの「+」をマウスでクリックすると、その検査が持つコマンドアイテムが表示される。

【0060】

検査アイテム、コマンドアイテムの頭にはチェックボックスがついており、チェックすることでその個所がブレークポイントとなる。このブレークポイントはユーザが任意の個所に一つ以上設定できる。本例では、ステップ実行の操作としてファンクションキーを割り当てている。また、ステップ実行時でもブレークポイントまでの検査を非ステップ実行で行う操作もファンクションキーに割り当てている。

【0061】

画面領域42には、検査回路内のメモリ内容が表示される。左右二つに分かれ

ているのは、検査回路メモリの測定結果格納メモリと参照データ格納メモリの二つを同時に表示しているためである。左右メモリブロックの左側8桁の数値はアドレスを表しており、その右側に1バイト区切りで8バイト分メモリ内容を表示している。各アドレスに直接数値を入力することで、検査回路メモリの書きこみもできる。

【0062】

画面領域43には、検査回路のレジスタ内容が表示される。PLDナンバを行、レジスタナンバを列で示している。このリスト上に数値を入力することで検査回路レジスタの設定もできる。

【0063】

以上、図1～図12を用いて説明したように、本例の汎用検査システムおよびその検査方法では、周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示部9の画面上に表示するデバッグ機能部9を設け、例えば、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に表示部9の画面上に表示し、この各検査項目に対して、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定可能とし、このブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示し、さらに、その後、例えば1コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。

【0064】

このように、検査実行のフローを表示し、任意の個所にブレークポイントを設定し、設定したブレークポイントで検査を一時停止することができるので、検査異常の調査、設計検証が容易となる。

【0065】

また、検査の開始からブレークポイントあるいは検査終了まで、コマンド単位またはそれに類する単位で検査をステップ実行することができるので、さらに詳細な検査異常の調査や設計検証が可能である。

【0066】

また、ブレークポイントまたはステップ実行時に、より詳細な情報として、周辺装置の検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続I/Fの

信号情報なども取得、表示することができるので、さらに詳細な検査異常の調査、設計検証が可能になる。

【 0 0 6 7 】

また、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査途中での検査環境の情報取得とは逆に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続 I / F などの信号情報による、検査環境の設定もできるので、特殊な環境を設定することによる検査異常の調査や設計検証が可能になる。

【 0 0 6 8 】

また、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続 I / F の信号情報を、ファイルに保存することができ、さらに、ブレークポイントまたはステップ実行時に、検査回路内のレジスタやメモリ、コマンド内の変数の値、接続 I / F の信号情報を、任意に作成保存されたファイルからロードして再設定することができるので、特殊な環境を容易に設定することができる。

【 0 0 6 9 】

尚、本発明は、図 1 ～ 図 1 2 を用いて説明した例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。例えば、本例では、コンピュータシステム 2 0 の構成として図 1 2 のコンピュータ構成例を示したが、キーボードや光ディスクの駆動装置の無いコンピュータ構成としても良い。また、本例では、光ディスクを記録媒体として用いているが、FD (Flexible Disk) を記録媒体として用いることでも良い。また、プログラムのインストールに関しても、通信装置を介してネットワーク経由でプログラムをダウンロードしてインストールすることでも良い。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

本発明によれば、検査の実行を一時停止や中断させることができ、詳細な検査異常の調査や設計検証を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係わる汎用検査システムの構成例を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第 1 の動作例を示すフローチャートである。

【図 3】

図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づく第 2 の動作例を示すフローチャートである。

【図 4】

図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の処理に基づき表示する画面例を示す説明図である。

【図 5】

図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の第 1 の詳細構成例を示すブロック図である。

【図 6】

図 5 におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 7】

図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の第 2 の詳細構成例を示すブロック図である。

【図 8】

図 7 におけるデバッグ機能部の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 9】

図 1 における汎用検査システムのデバッグ機能部の第 3 の詳細構成例を示すブロック図である。

【図 1 0】

図 9 におけるデバッグ機能部の第 1 の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 1 1】

図 9 におけるデバッグ機能部の第 2 の処理動作例を示すフローチャートである。

【図 1 2】

図 1 における汎用検査システムのハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図 1 3】

従来の汎用検査システムに用いるコンピュータシステムの構成例を示すブロック図である。

【図 1 4】

図 1 3 のコンピュータシステムを適用した検査システムの構成例を示すブロック図である。

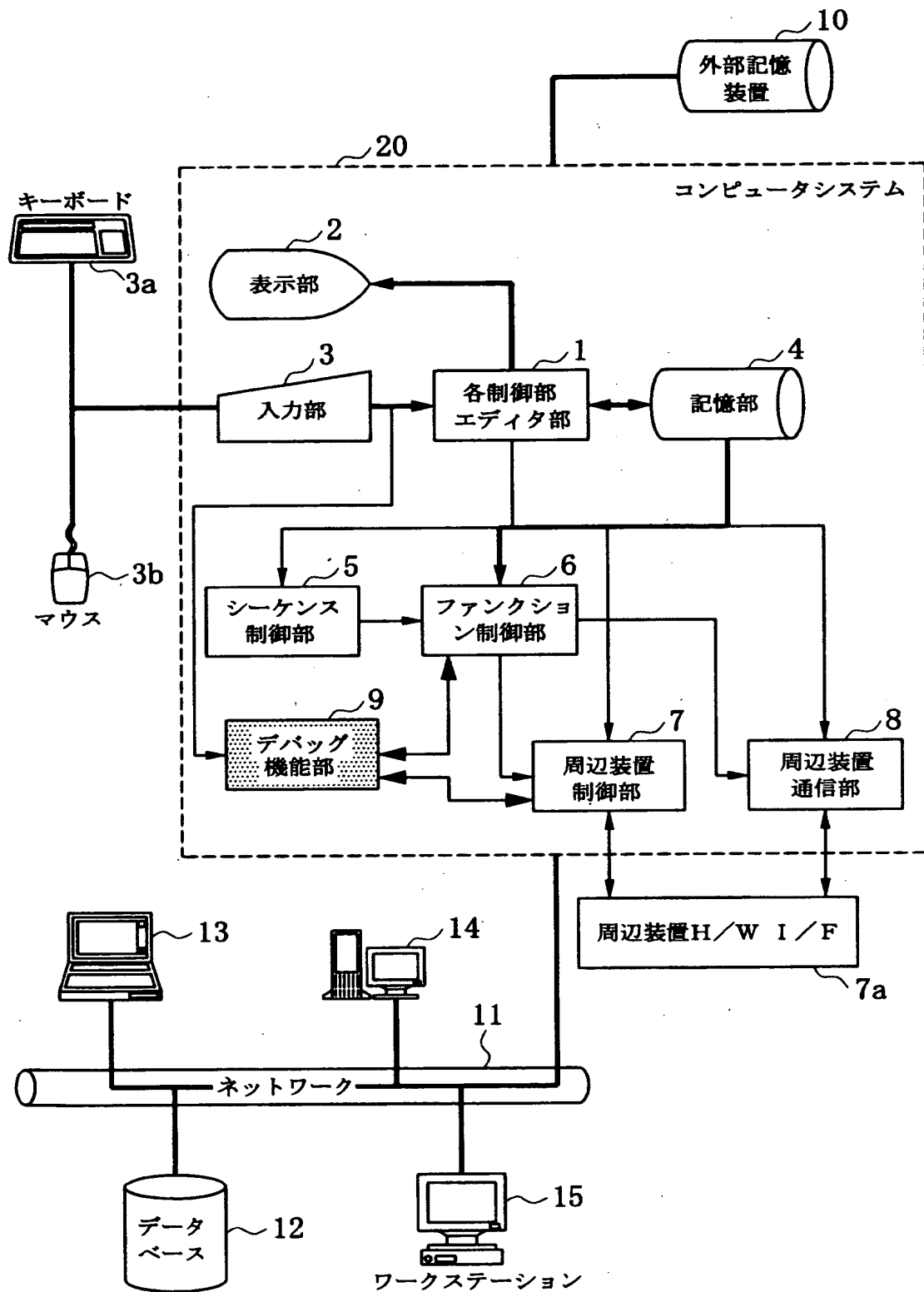
【符号の説明】

1 : 各制御部エディタ部、2 : 表示部、3 : 入力部、3 a : キーボード、3 b : マウス、3 c : ユーザ入力、4 : 記憶部、5 : シーケンス制御部、6 : ファンクション制御部、7 : 周辺装置制御部、7 a : 周辺装置（「周辺装置 H / W I / F」）、8 : 周辺装置通信部、9 : デバッグ機能部、1 0 : 外部記憶装置、1 1 : ネットワーク、1 2 : （大容量）データベース、1 3, 1 4 : 端末、1 5 : ワークステーション、2 0 : コンピュータシステム、9 A : デバッグ機能部、9 a : 検査回路レジスタ読取り部、9 b : 検査回路メモリ読取り部、9 c : I / F 信号情報読取り部、9 d : メモリ読取り部、9 e : データ表示部、9 B : デバッグ機能部、9 f : 検査回路レジスタ設定部、9 g : 検査回路メモリ設定部、9 h : I / F 信号情報設定部、9 i : メモリ設定部、9 j : データ設定部、9 C : デバッグ機能部、9 k : 検査回路レジスタアクセス部、9 l : 検査回路メモリアクセス部、9 m : I / F 信号情報アクセス部、9 n : メモリアクセス部、9 o : ファイルアクセス部、1 0 a : ファイル、2 1 : 表示装置、2 2 : 入力装置、2 3 : 外部記憶装置、2 4 : 情報処理装置、2 5 : 光ディスク、2 6 : 駆動装置、2 7 : 通信装置、4 1 ~ 4 3 : 画面領域、2 0 a : コンピュータシステム、3 1 : 検査ホスト PC、3 2 : 検査回路、3 3 : 周辺装置、3 4 : ターゲット PCB、3 5 : デジタルオシロ、3 6 : フィクスチャ、1 - 1 : シリアル I / F、1 - 2 : パラレル I / F or デジタル i / O ボード、1 - 3 : G P I B ボード、3 - 1 : シリアルプリンタ、3 - 2 : バーコードリーダ、3 - 3 : インライン装置、

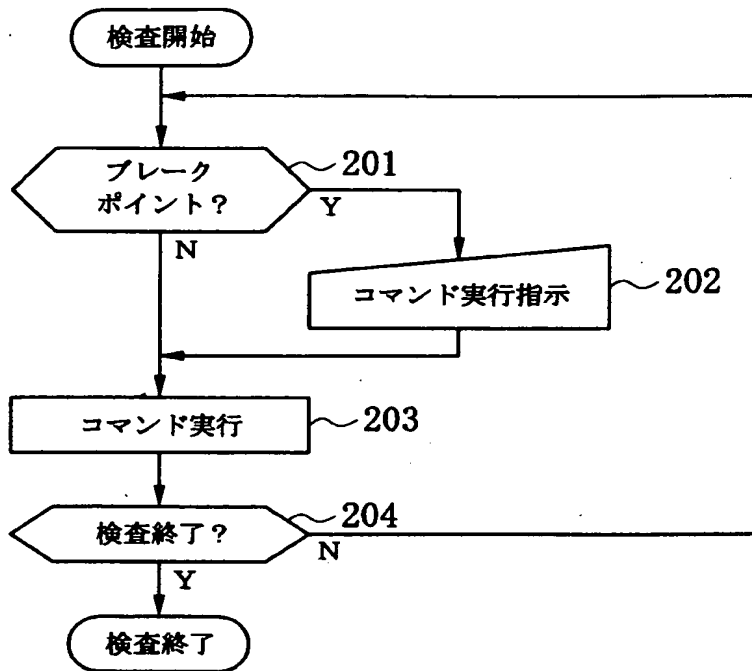
4 - 1 : CPU、4 - 2 : 治具 ROM、4 - 3 : I / O 制御ブロック、4 - 4 :
アナログブロック、4 - 5 : 画像処理ブロック。

【書類名】 図面

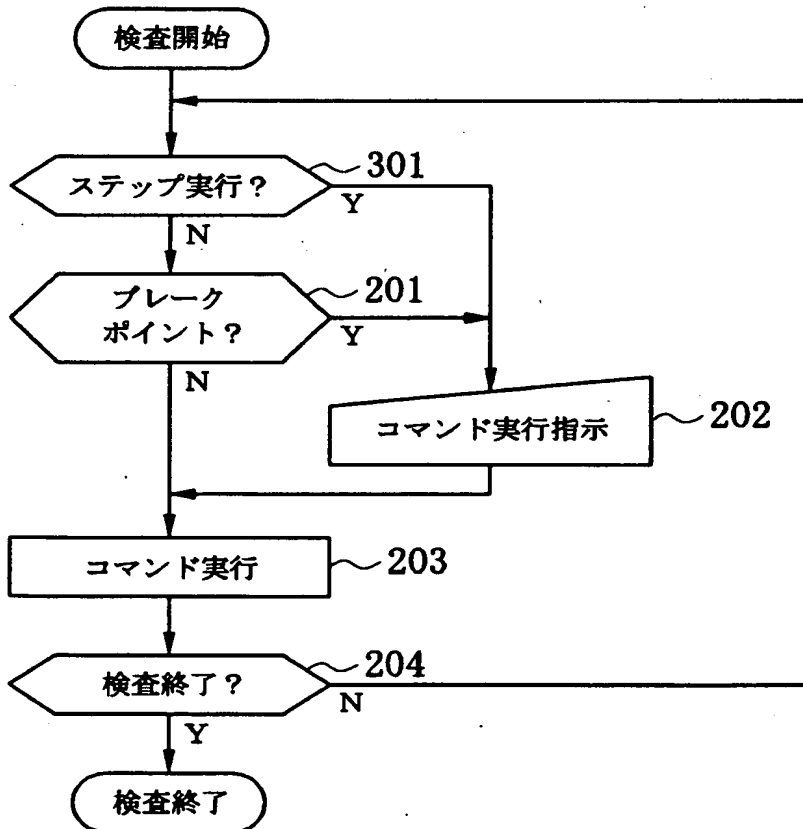
【図 1】



【図 2】

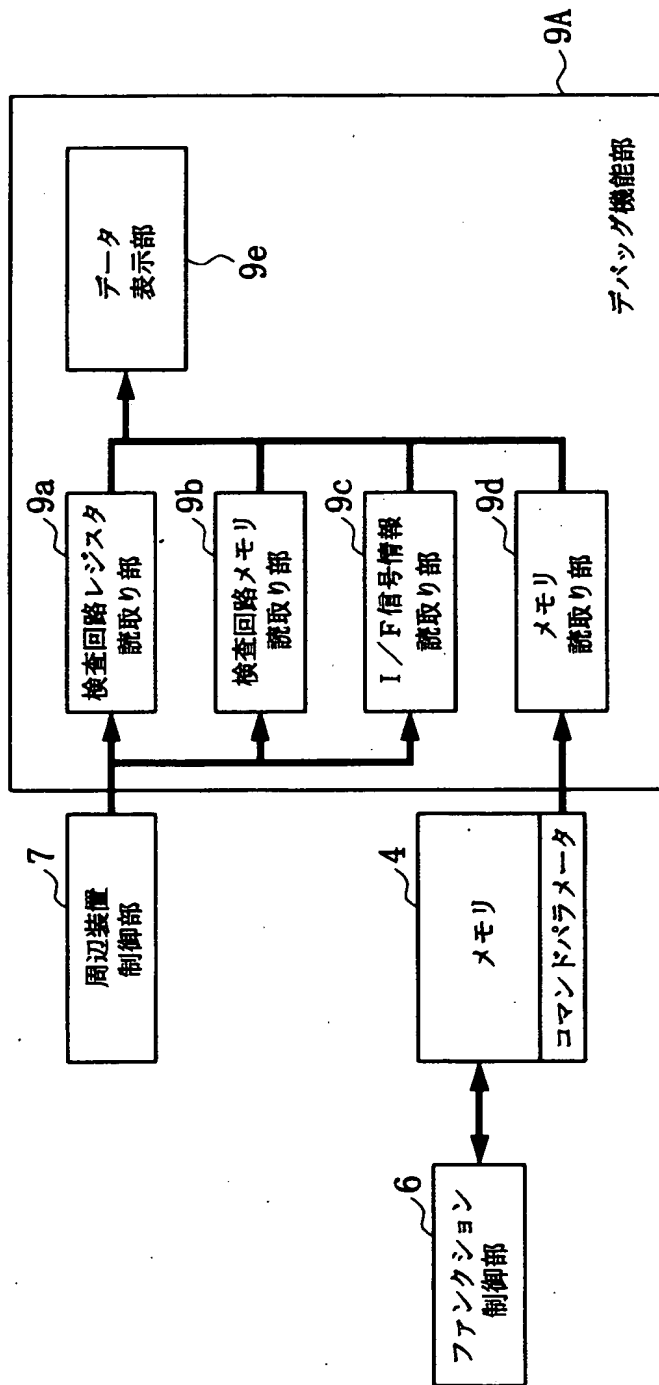


【図 3】

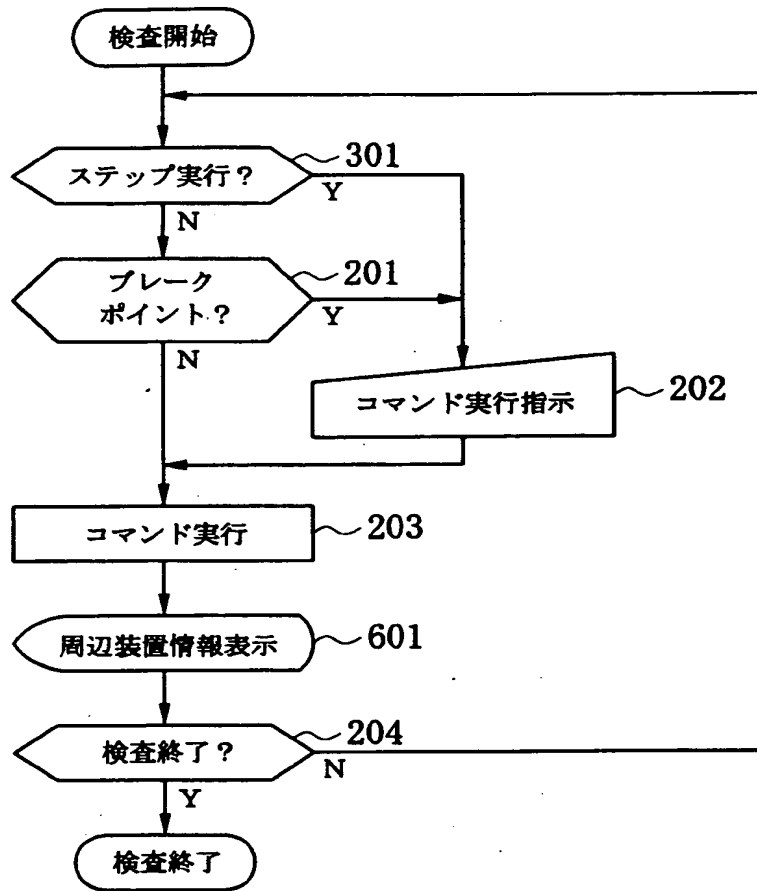


出証特 2 0 0 1 - 3 0 6 5 1 4 7

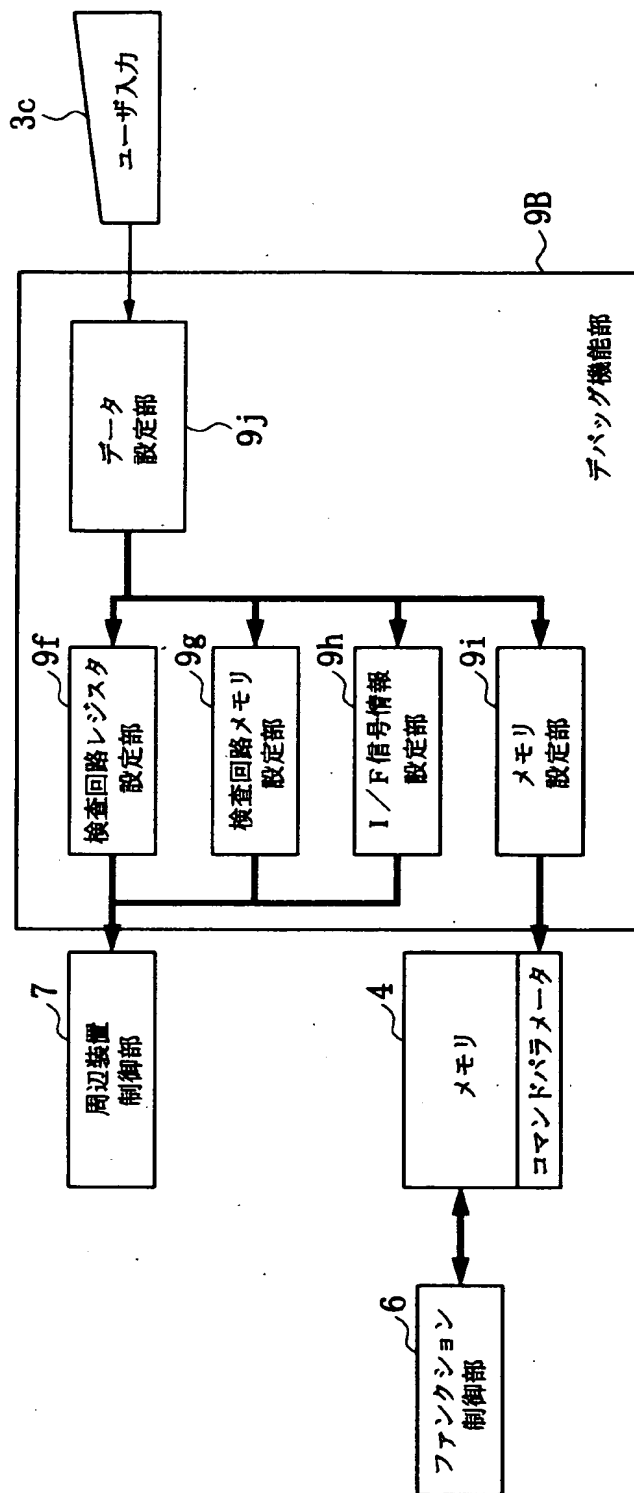
【図 5】



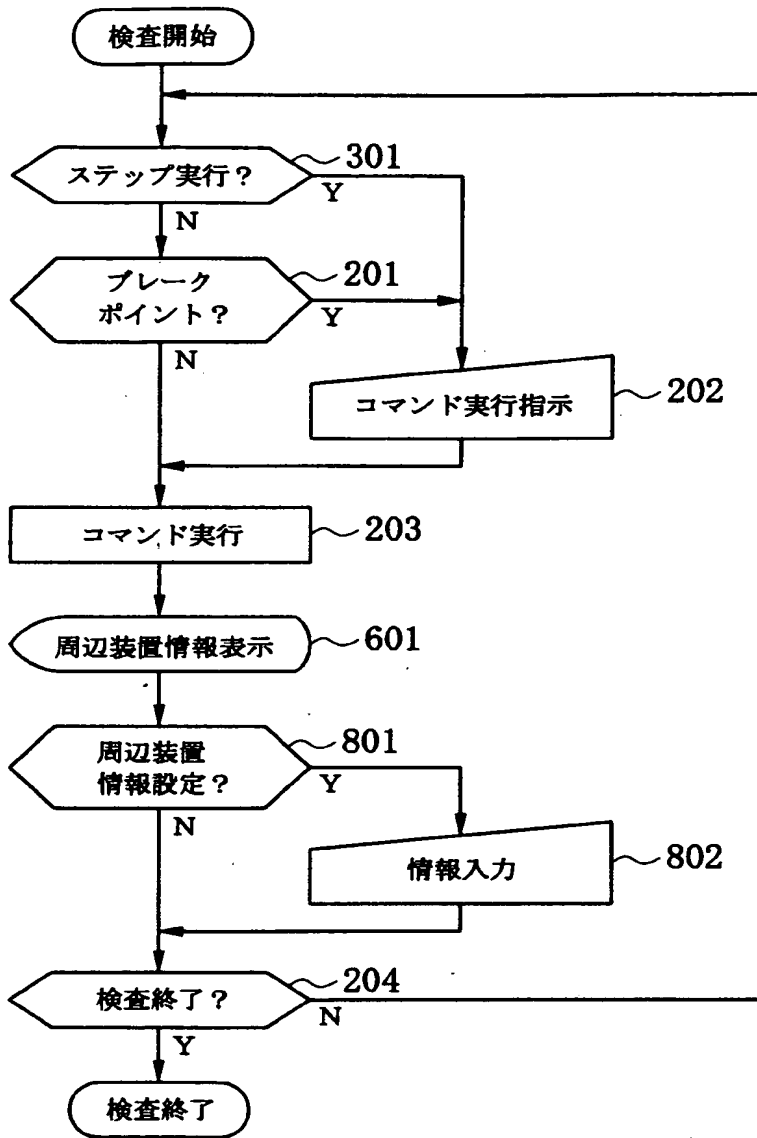
【図 6】



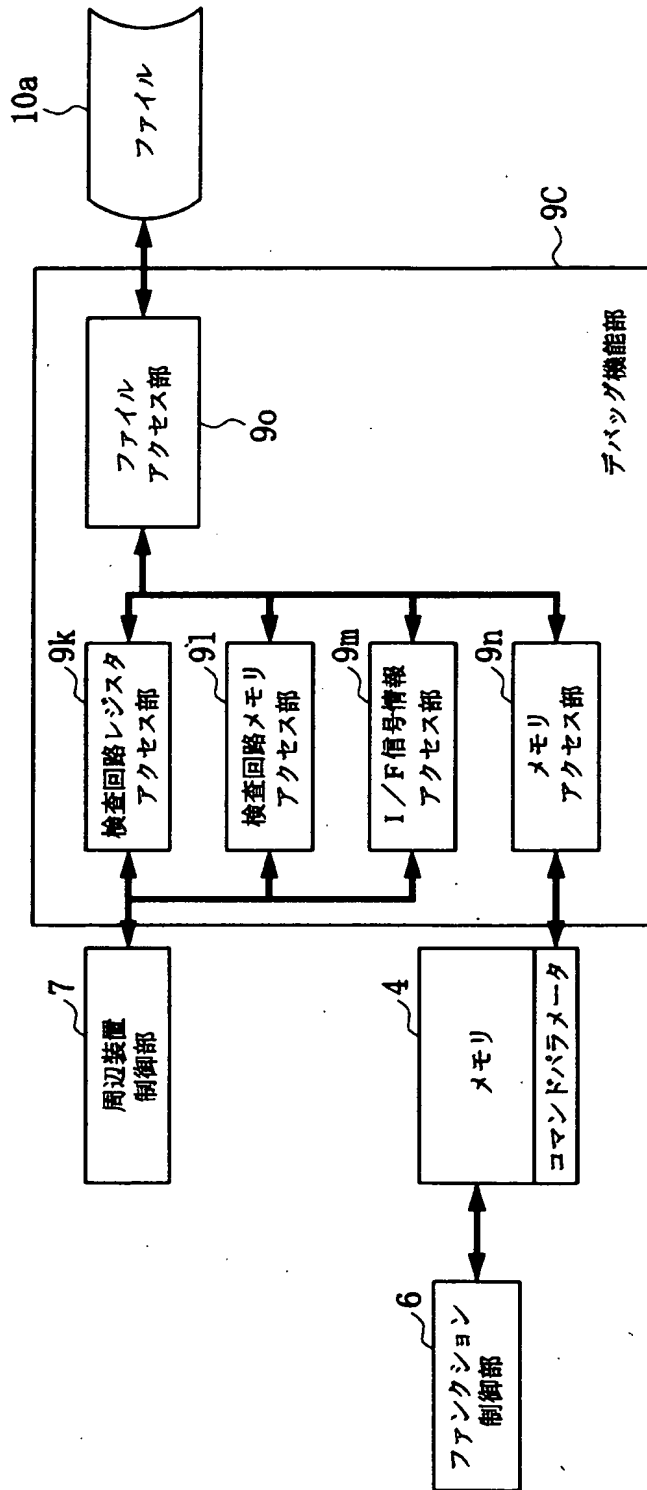
【図 7】



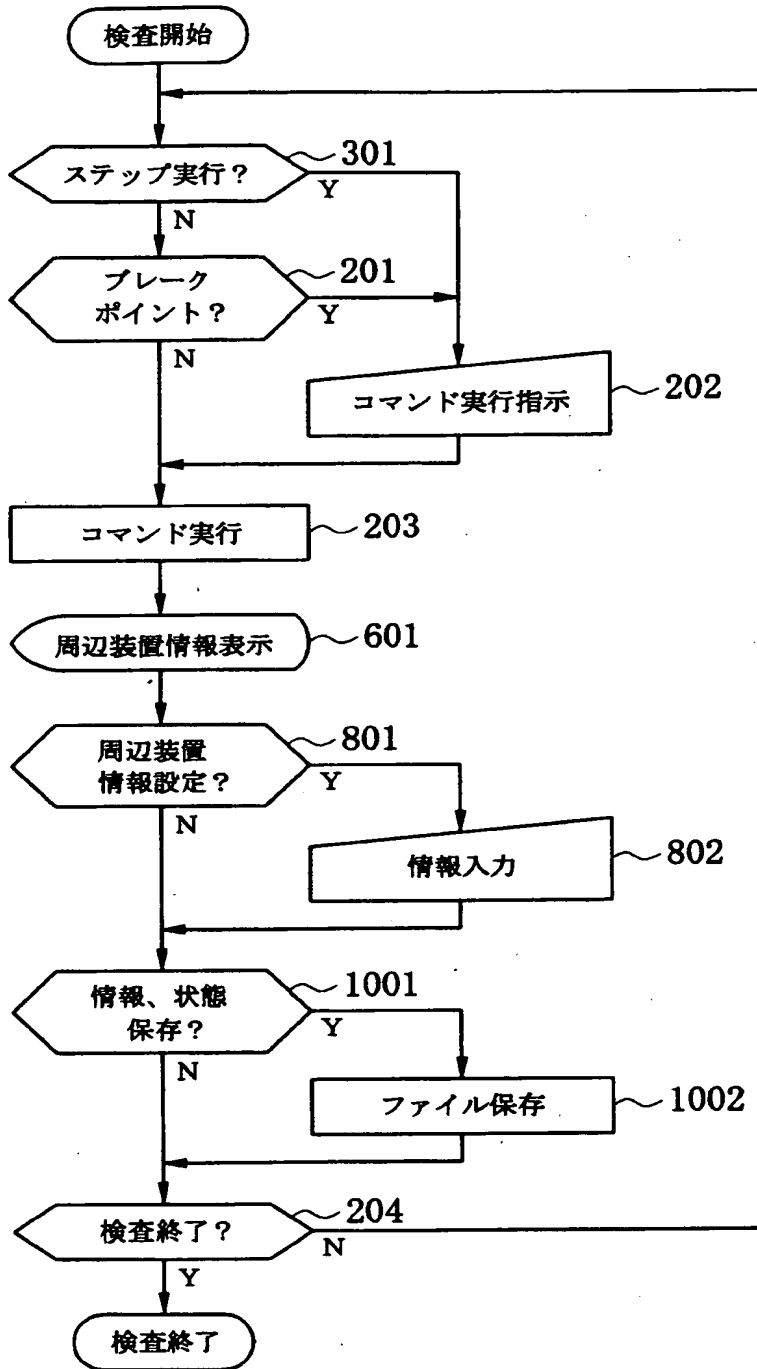
【図 8】



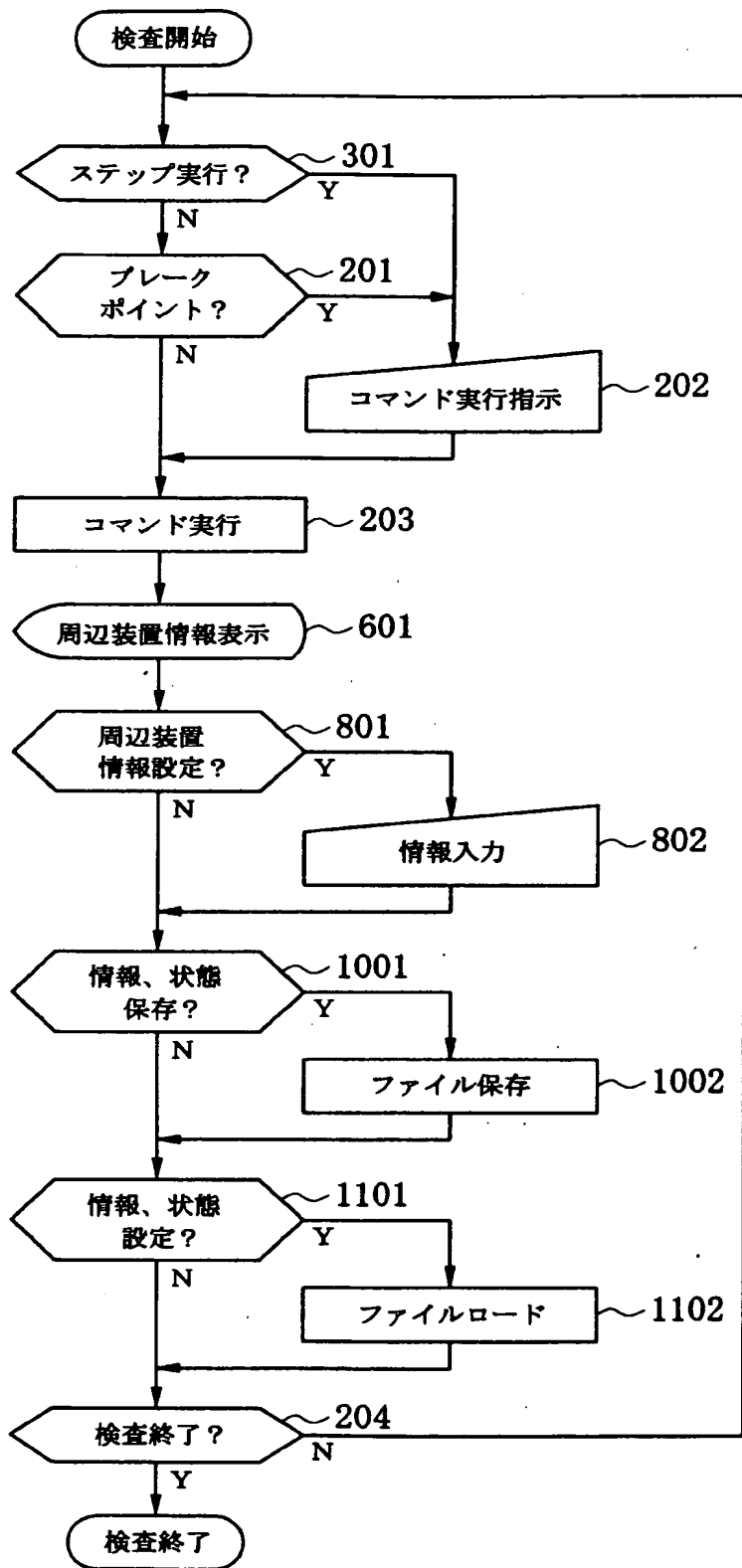
【図 9】



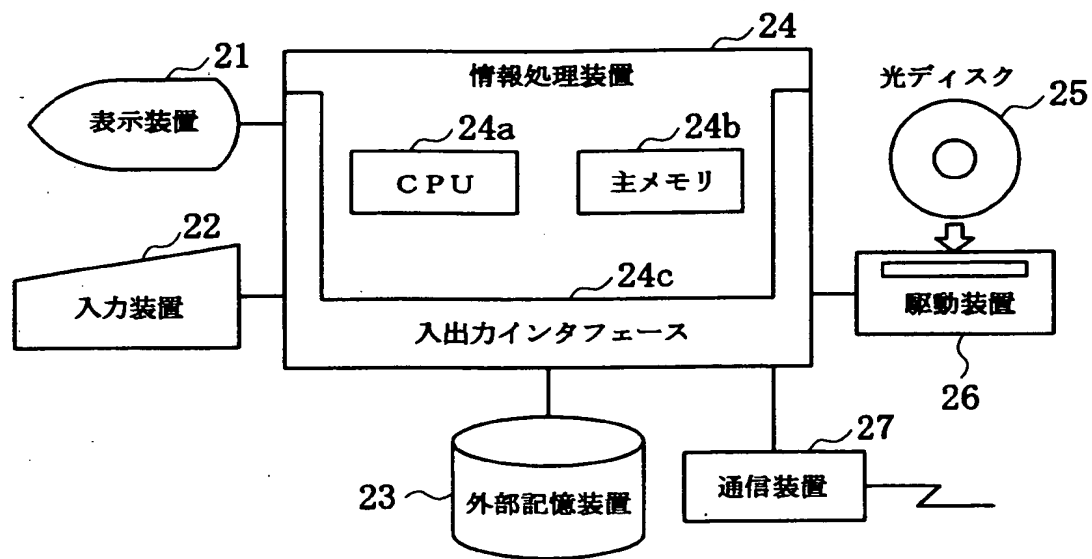
【図10】



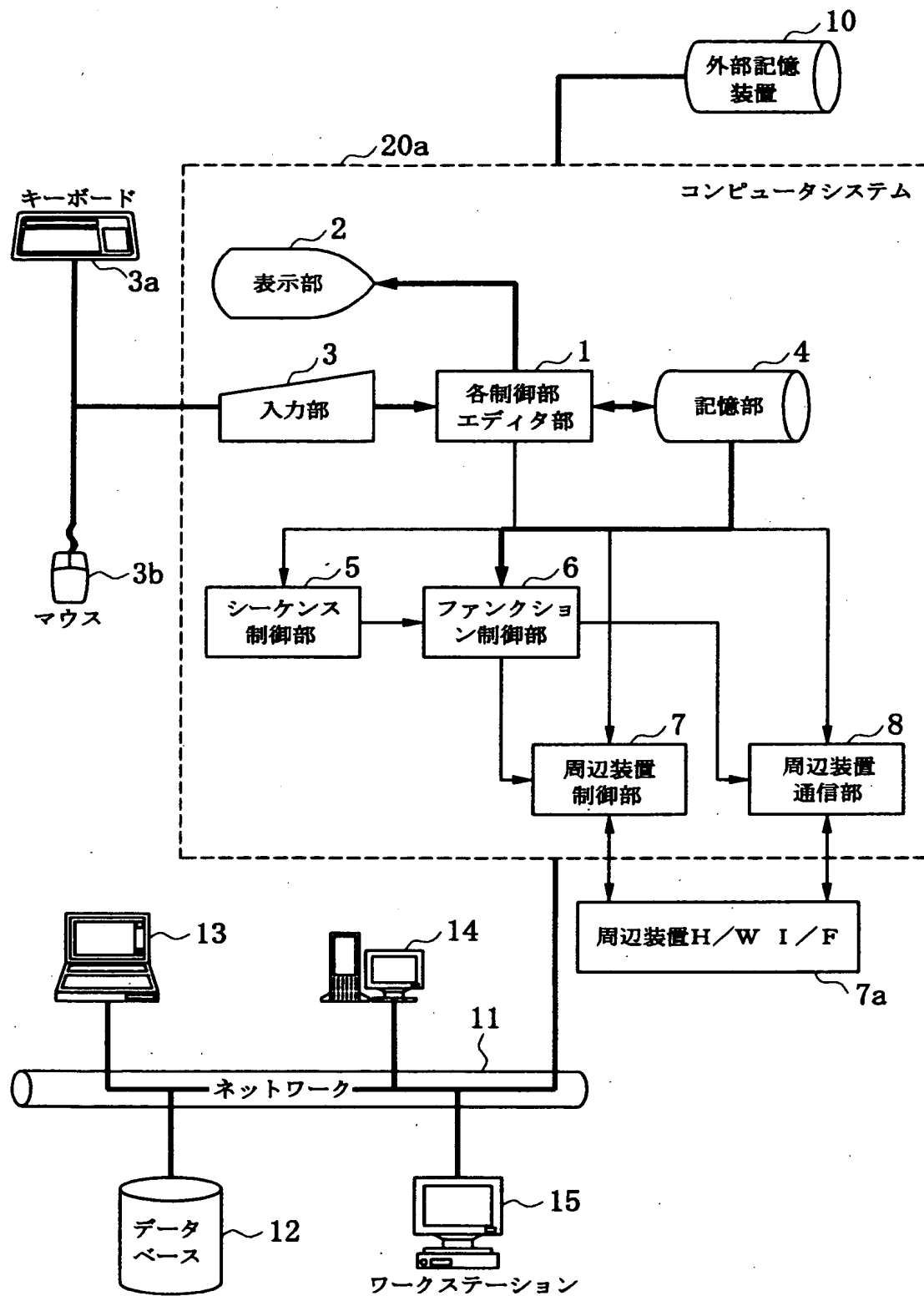
【図 11】



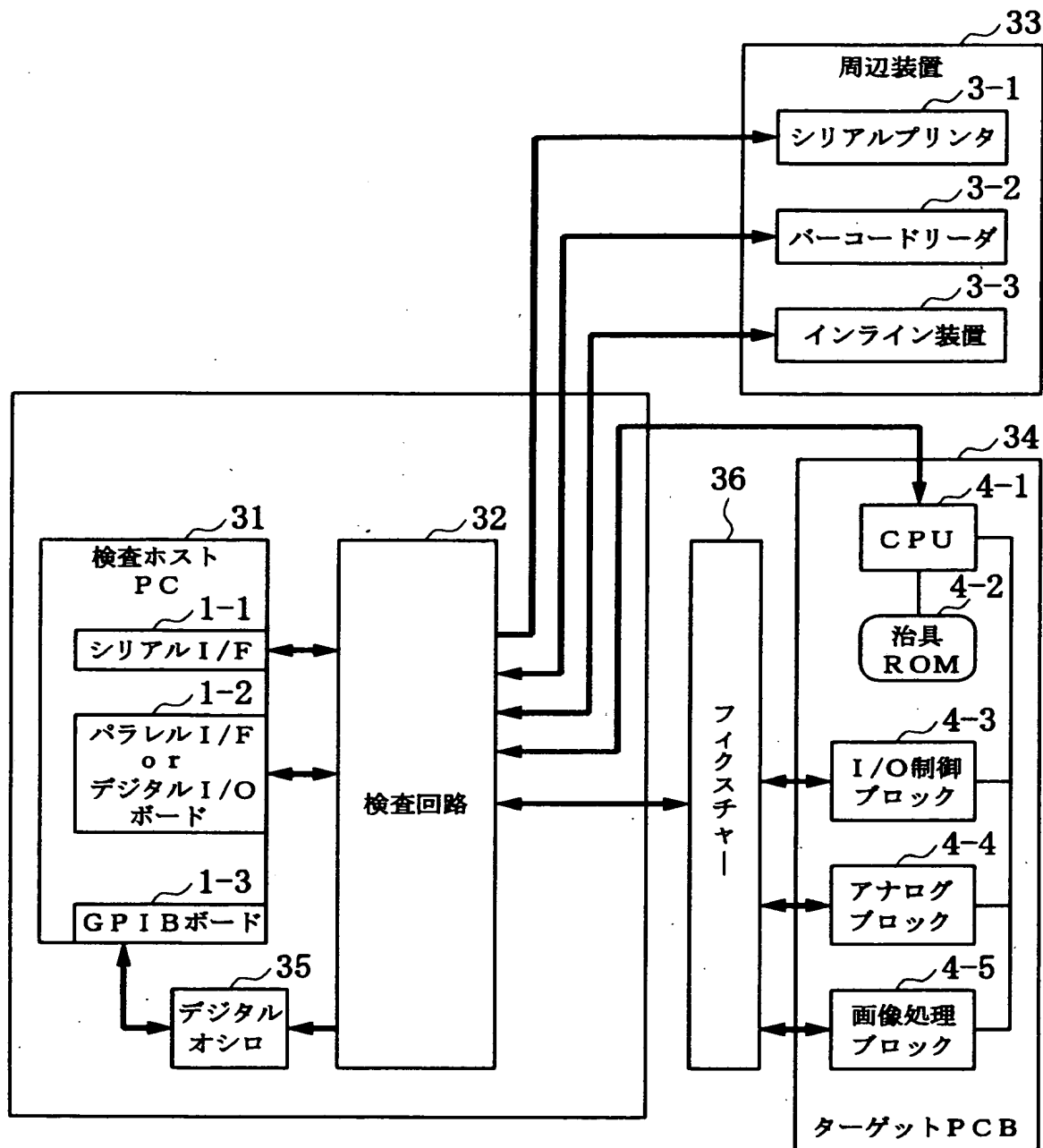
【図12】



【図 13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 検査の実行を一時停止や中断させることを可能とし、詳細な検査異常の調査や設計検証を可能とする。

【解決手段】 周辺装置に対する検査実行中の検査動作確認情報を読み取り、表示部 9 の画面上に表示するデバッグ機能部 9 を設け、例えば、検査対象の周辺装置に対する各検査項目を実行順に表示部 9 の画面上に表示し、この各検査項目に対して、検査項目の実行を一時停止させるブレークポイントをコマンド単位で設定可能とし、このブレークポイントが設定された検査項目のコマンドで実行を一時停止させ、その実行結果を画面表示し、さらに、その後、例えば 1 コマンド単位でステップ実行させ、それぞれの実行結果を画面表示する。

【選択図】 図 1

特2001-086172

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー